

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(1) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

M-43003
2 263 955

DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION

N° 74 08428

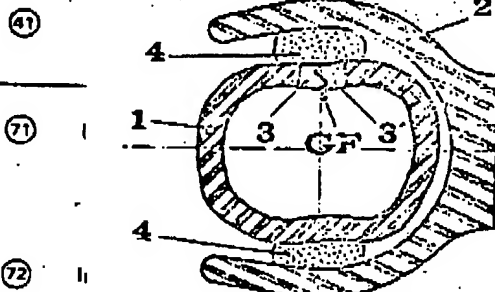
FRANCE
GROUP 313
CLASS 198
RECORDED

(54) Transporteur universel pour matières sèches ou pâteuses.

(61) Classification internationale (Int. Cl. 2). B 65 G 15/40, 47/94.

(22) I PATA/
(33) (32) (31) F Conveyor for dry or viscous material - uses split closed tube carried inside
moving open channel
PATAILLOT G 11.03.74-FR-008428
Q35 (14.11.75) 865g.15/40 865g.47/94
Conveyor system to carry dry powder material or thick
wet material. The material is carried within a closed tube

5 mn.



(1) carried inside an outer open channel (2) which runs in a closed circuit on pallets. The tube has an axial split (GF) the edges of which are shaped to help sealing. Pads (4) hold the tube closed. At loading and unloading points the tube is permitted to open. The material of the tube is made anisotropic to give a desired response to the deformation caused by passing round pallets etc. The anisotropy may be created by springs embedded in or attached to the material of the tube. 11.3.74 as 008428 (20pp).

du 10-10-1975.

(73) Titulaire : Idem (71)

(74) Mandataire :

BA ✓

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication : **2 263 955**
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②① **N° 74 08428**

⑤④ **Transporteur universel pour matières sèches ou pâteuses.**

⑤① Classification internationale (Int. Cl.²). **B 65 G 15/40, 47/94.**

②② Date de dépôt **11 mars 1974, à 10 h 15 mn.**

③③ ③② ③① **Priorité revendiquée :**

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande **B.O.P.I. — «Listes» n. 41 du 10-10-1975.**

⑦① **Déposant : PATAILLOT Georges, résidant en France.**

⑦② **Invention de :**

⑦③ **Titulaire : Idem ⑦①**

⑦④ **Mandataire :**

D

La présente invention concerne les appareils de manutention continue du type "convoyeur" ou "remplisseur", permettant de véhiculer des matières depuis un ou plusieurs points de chargement, jusqu'à un ou plusieurs points de déchargement. Dans le cas du remplisseur, ces points de déchargement sont situés à l'orifice ou à l'intérieur d'un récipient ou d'un emballage.

Les matières se présentent:

- soit sous une forme solide divisée, telle que poudres, granulés, cristaux, écailles, copeaux, bâtonnets, aiguilles, brins, filaments, cailloux, morceaux ou blocs, ... d'une façon non limitative,
- soit sous une forme pâteuse,
- soit sous une forme composite.

Les récipients et emballages concernés par la version "remplisseur" peuvent être des silos, des trémies, des conteneurs rigides ou souples, des citernes fixes ou mobiles, des fûts ou des sacs de toute contenance et de toute nature.

Dans les industries les plus diverses, il existe un matériel abondant, et de fonctionnement parfaitement connu et satisfaisant pour véhiculer, pomper et doser des liquides, et même des pâtes; mais pour ce qui est des matières solides ou des pâtes sèches, l'équivalent n'existe pas. En général, on sait stocker et manutentionner les produits solides au moyen d'appareils spécifiques tels que les convoyeurs à courroie, à chaînes, à godets, à vis d'Archimède, ou à l'aide de convoyeurs pneumatiques à basse, moyenne ou haute pression.

Cette manutention est effectuée dans des appareils volontairement rustiques et dont la conception demeure encore trop empirique. Les larges coefficients de sécurité qui sont de mise dans le calcul de ces appareils sont destinés à couvrir en partie l'ignorance que nous avons des phénomènes inhérents au comportement des matières solides divisées, et il n'est pas rare de voir des convoyeurs présenter des performances inférieures à celles qui étaient annoncées, malgré la générosité des "coefficients".

La situation est aggravée dans le domaine des petits convoyeurs à fort débit destinés au remplissage des récipients dont l'ouverture est modeste. Les tentatives de miniaturisation des convoyeurs traditionnels se heurtent aux difficultés bien connues de la similitude mécanique: si l'on peut réduire à volonté les

dimensions des éléments, et jouer dans une certaine mesure sur l'énergie massique communiquée au matériau, il est impossible de maîtriser un grand nombre de paramètres tels que: masse volumique, forces capillaires, forces électrostatiques, pouvoir d'adsorption des gaz,...qui sont propres à chaque matériau, et qu'il est impossible de faire varier dans les proportions requises pour obtenir une similitude mécanique avec le modèle à plus grande échelle.

Les difficultés rencontrées en manutention continue de matières solides tiennent à plusieurs points:

- ces matières ont des coefficients de frottement interne considérables, et des coefficients de frottement sur les matériaux usuels de construction mécanique assez élevés, d'où les bourrages fréquents des conduits et les engorgements d'appareils.
- 15 - elles ont souvent des propriétés physiques peu favorables à un écoulement régulier: aération par adsorption d'air, hygroscopicité, collage sur les parois des appareils, durcissement par compression, abrasion,...et qui entrent difficilement dans les calculs.
- 20 - la poussière dégagée rend les installations sales, d'entretien malaisé, et occasionne des déficiences mécaniques ou électriques; on doit user d'expédients (surdimensionnement des organes, par "expérience"), ou de palliatifs (réseaux de dépoussiérage, ayant d'ailleurs eux-mêmes tous les inconvénients des
- 25 convoyeurs précités).

En résumé, en ce qui concerne les convoyeurs traditionnels, on peut dire:

- leur rendement est faible,
- ils sont conçus de façon empirique, et le calcul ne permet de
- 30 prévoir avec certitude ni leurs performances, ni leur durée probable de vie,
- ils sont rarement étanches et lorsqu'ils le sont, c'est encore au détriment du rendement; l'étanchéité amène un autre inconvénient: l'entraînement d'air, ce qui est gênant pour le remplissage des récipients, car l'air entraîné provoque une contre-
- 35 pression hostile au remplissage,
- il est difficile de les adapter correctement à chaque cas, et même très souvent, l'appareil répondant en tous points au problème posé n'existe pas: c'est le cas des convoyeurs devant
- 40 recevoir alternativement des produits de caractéristiques trop

divergentes; il n'est pas toujours possible de les nettoyer lorsqu'on passe d'un produit à un autre,

- ils sont construits d'une manière volontairement rustique, voire archaïque, pour leur permettre de résister aux effets de l'usure et de supporter des modifications ou des adjonctions jugées nécessaires lors de l'exploitation,
- ils ne répondent pas aux exigences de la lutte contre la pollution.

10 Les convoyeurs réalisés selon l'invention permettent d'obtenir avec des matières solides ou pâteuses, des résultats similaires à ceux que les pompes permettent d'obtenir avec les liquides:

- rendement aussi bon que possible et calculable,
- 15 - transport effectué dans une conduite étanche, sans entraînement d'air,
- usure modérée du fait de l'absence d'éléments mécaniques au contact des matières transportées, sécurité de fonctionnement, fiabilité,
- 20 - adaptabilité aux problèmes posés, nettoyage possible,
- possibilité de moduler le débit d'une manière continue, de zéro jusqu'à la valeur nominale,
- miniaturisation possible, pour remplir des récipients ou emballages à petite ouverture.

25

Le dispositif selon l'invention comporte un transporteur à courroie sans fin enveloppante, de forme tubulaire, étanche, susceptible de s'ouvrir suivant une génératrice aux points de chargement et de déchargement, et seulement en ces points.

30 Le tube transporteur sans fin contenant la matière à véhiculer qu'il a reçue à un point de chargement, achemine celle-ci jusqu'au point de déchargement, puis revient après passage sur des poulies. Le retour du tube se fait parallèlement à sa direction aller, et s'effectue à vide, ou à faible charge, la matière
35 ayant été expulsée en quasi-totalité au point de déchargement. Le tronçon de tube contenant la matière est dit: brin de transport le tronçon revenant à vide est dit: brin de retour.

Comme sur un convoyeur à courroie plate ou incurvée traditionnel, il n'y a pas de glissement relatif de la matière transportée par rapport à la courroie, sauf éventuellement au point de
40

chargement, pendant la phase de mise en vitesse, si celle-ci n'est pas réalisée par un appareil annexe.

Les deux brins du tube transporteur sont propulsés et soutenus tout au long de leur parcours linéaire horizontal ou vertical par un tube auxiliaire ouvert, qui de plus enserre le tube transporteur et vient verrouiller la génératrice de fermeture de celui-ci. La figure 1 montre en coupe, à titre d'exemple, le tube de transport 1 replié sur sa génératrice de fermeture GF, et enserré par le tube auxiliaire 2 par l'intermédiaire des patins 4. La génératrice de fermeture GF comporte un joint d'étanchéité, par exemple à chicanes tel que 3 - 3'.

L'écrasement du tube 1, provoqué par l'étreinte du tube 2 augmente la force de frottement du matériau transporté sur la paroi du tube 1 de manière à éviter tout glissement relatif du matériau par rapport au tube; ainsi est exploitée bénéfiquement une caractéristique défavorable de la grande généralité des matières solides, à savoir les importants coefficients de frottement interne et externe.

La figure 2 illustre schématiquement un circuit simple, ne comportant qu'un point de chargement, A, et un point de déchargement, B. Le tube 1 transporte donc la matière sur le tronçon AB, puis revient en s'enroulant sur des poulies dont la figure 2 donne un exemple de disposition; il est pris en charge par le tube auxiliaire 2 entre C et D (brin de transport) et également E et F (brin de retour). Le parallélépipède dessiné en trait fin symbolise l'enceinte étanche dans laquelle s'effectue le transport; cette enceinte englobe totalement le tube auxiliaire 2, ses poulies et ses éléments de soutien. Elle englobe le tube de transport 1, entre les tronçons HJ (brin de transport), et KL (brin de retour). Aux points H, J, K, L, il importe que le tube 1 possède une section remarquable: circulaire, elliptique, en "haricot", multilobée.... (figure 3), de façon que la réalisation d'un joint d'étanchéité, complété si nécessaire par un joint râcleur, soit facile et efficace.

La figure 3a montre le tube 1 en coupe, refermé de manière à posséder une section circulaire, qui sera épousée par un joint 5 aux points H, J, K, et L. Cette section est conservée sur les tronçons HC, DJ, KE, et FL.

Aux points de chargement A, et éventuellement M, et aux points de déchargement B, et éventuellement N, le tube de trans-

port est ouvert pour permettre l'arrivée ou l'évacuation de la matière, comme le montre la figure 4, vue en amont du point de chargement; l'ouverture se fait au passage sur le tambour 6. Le tube auxiliaire 2 est susceptible de s'ouvrir, pendant son passage sur les poulies entre F et C, et entre D et E, pour pouvoir accueillir le tube transporteur 1 et se refermer sur lui en l'en serrant; l'ouverture du tube 2 est représentée sur la figure 5, toujours dans le cas d'un tube transporteur de section ronde. Cette ouverture se fait au passage sur la poulie 7.

10 Tube de transport

L'ouverture d'un tube de transport n'est possible qu'à son passage sur une poulie, et à condition que le plan médian de la poulie contienne la génératrice de fermeture, celle-ci étant la génératrice la plus éloignée de l'axe de rotation, comme sur la figure 6.

Si par contre, la génératrice de fermeture GF se trouve à l'opposé, en contact avec le limbe du tambour, comme sur la figure 7, l'ouverture n'est pas possible.

Cette faculté est obtenue par l'anisotropie de la structure du tube.

Tout d'abord, l'état d'équilibre du tube (vide ou plein) lorsqu'il ne subit ni effort ni flexion, est le tube fermé, de section remarquable (circulaire, elliptique ou autre), tel qu'il se présente aux points H, J, K, L de la figure 2.

25 Cet état d'équilibre peut être obtenu par une armature transversale élastique, constituée par exemple d'anneaux formant ressorts. La figure 8 montre des ressorts 8 en forme d'anneau coupé suivant une génératrice, qui coïncide avec la génératrice de fermeture du tube. Dans cette disposition, donnée à titre d'exemple, 30 les anneaux-ressorts 8 sont régulièrement espacés, et maintenus entre eux par une armature longitudinale, elle aussi élastique, dont la figure 8 représente quelques éléments sous la forme des ressorts 10 et 11, et des câbles 9 et 9'.

La figure 8 est une représentation commode de la structure du tube de transport, elle en constitue un des moyens de réalisation, mais le raisonnement est identique lorsque la structure est obtenue autrement, par exemple par moulage.

L'anisotropie de la structure consiste en une différence de comportement entre les fibres longitudinales du tube lorsqu'on 40 soumet celui-ci à une flexion.

La figure 9 montre ce comportement dans le cas d'un tube de section circulaire de rayon R. Dans la section I, on définit les axes de directions x, y, z, la position de la génératrice de fermeture GF, de la génératrice opposée GO, des génératrices GQ 1 et GQ 2 qui sont en quadrature avec les 2 précédentes, et un point courant p de coordonnées (x,y).

Dans la section III, le tube est soumis à un moment fléchissant + MF. Les fibres neutres, qui ne subissent aucune déformation dans la flexion, sont les génératrices GQ 1 et GQ 2, pour lesquelles y = 0. Appelons i la déformation unitaire d'une fibre; en valeur algébrique, $i = \frac{\Delta z}{z}$.

Nous faisons l'hypothèse qu'une section initialement plane reste plane au cours de la flexion. Pour un point p, d'ordonnée y positive, la fibre portant p sera raccourcie d'une valeur i_r (i négatif).

Lorsque p va de GQ 2 à GF, ou de GQ 1 à GF, i passe linéairement de la valeur zéro à la valeur i_r max :

$$i_r = i_r \max \cdot \frac{y}{R}, \text{ toujours négative.}$$

Par contre, lorsque p va de GQ 2 à GO, ou de GQ 1 à GO, la fibre portant p sera allongée d'une valeur i_a (i positive):

$$i_a = i_a \max \cdot \frac{y}{R}, \text{ toujours positive.}$$

Si la structure fléchie est isotrope, $i_a \max = - i_r \max$, et la déformation de flexion est symétrique par rapport au plan contenant GQ 1 et GQ 2.

La structure choisie dans la figure 9 est telle que:

* pour un moment fléchissant positif (section III de la figure 9), on ait $i_r \max = - i_a \max$,

* pour un moment fléchissant négatif, de même valeur absolue MF (section II de la figure 9), on ait:

$$i_a \max = i_a \max = - i_r \max \\ \text{et } i_r \max \neq 0.$$

Les fibres pour lesquelles y est négatif ne peuvent pratiquement pas se raccourcir, ce qui réalise l'anisotropie désirée.

On voit que si l'on oblige le tube à s'enrouler en lui infligeant un moment fléchissant positif, il subit la flexion à la manière de tout corps élastique isotrope. Par contre, si le moment fléchissant est négatif, il n'a d'autre ressource que de s'ouvrir selon GF, toutes les fibres pour lesquelles y est négatif ayant tendance à venir toutes à égale distance de l'axe de rotation.

Il est évident, que ce fonctionnement n'est pas le seul qui puisse être envisagé. En particulier, pour moduler à volonté la forme du tube lorsqu'il est ouvert, on peut être amené à fabriquer un matériau anisotrope pour lequel:

- 5 - les sections planes ne restent pas planes au cours de la flexion,
- le plan neutre de flexion, qui contient les fibres de déformation nulle, ne passe pas par l'axe du tube, mais se trouve déporté, et peut même changer de place en fonction de la sol-
- 10 licitation.

A titre d'exemple, on peut réaliser un tube entièrement fabriqué à l'aide d'une structure extensible, mais incompressible, mais dans laquelle l'extension est de plus en plus facile au fur et à mesure que l'on s'éloigne d'un plan de référence. Les figures 10 et 11 montrent le comportement d'un tel tube, suivant que la génératrice de fermeture se trouve au contact de la poulie ou à l'opposé. Le plan neutre de flexion se trouvera toujours au contact de la poulie, comme l'indiquent les diagrammes des déformations, qui sont des allongements de fibres proportionnels à leur

20 éloignement du plan neutre.

Cet allongement pourrait ne pas être proportionnel, si on faisait varier les caractéristiques de la structure d'une manière non linéaire, ceci afin d'obtenir une forme bien déterminée pour les 2 bordures m et n de la génératrice gf lorsqu'elle est ouverte.

25 On peut calculer la loi de variation de l'élasticité de la structure, en fonction de la courbe désirée, par des considérations géométriques.

Toutes ces formes d'anisotropie peuvent être obtenues par

30 exemple en noyant des ressorts présentant les caractéristiques requises, dans un matériau extrêmement souple - et étanche - (élastomère), ou en rendant ces ressorts solidaires d'un tube à structure " accordéon " pouvant se prêter sans contraintes à toutes les déformations imposées par les ressorts.

35 Elle peut aussi s'obtenir par moulage ou découpage dans un matériau élastique, de sculptures amenant l'effet désiré: la figure 12 montre à titre indicatif comment on peut rendre anisotrope une plaque de matière élastique isotrope, en pratiquant des entailles en quinquonce qui donnent des déformations de traction

40 beaucoup plus importantes que celles de compression.

Tube auxiliaire

Remarquons tout d'abord que sa présence est facultative, pour des convoyeurs courts et peu chargés.

L'état d'équilibre transversal du tube auxiliaire est l'état 5 resserré, comme le montre la figure 13. Des ressorts 12, régulièrement espacés longitudinalement et noyés dans la structure élastique du tube 2 (élastomère par exemple), confèrent à celui-ci une section de fer-à-cheval telle que la distance d entre les patins 4 soit inférieure au diamètre (dans le cas du tube rond) 10 du tube transporteur 1 qu'ils sont destinés à enserrer.

Les câbles 13 et 13', considérés comme inextensibles, et solidaires des ressorts 12, obligent le tube à s'ouvrir au passage sur une poulie 7 par leur tendance à se rapprocher de l'axe de rotation (figure 14). La distance D entre les patins 4 est 15 devenue suffisante pour laisser entrer ou s'échapper le tube transporteur.

Le tube auxiliaire est mis en mouvement par une poulie motrice telle que 7 (ou plusieurs), et il est soutenu tout le long de son parcours, lorsque celui-ci est horizontal, par des poulies 20 auxiliaires, ou par des flotteurs incorporés ou rapportés, qui reçoivent une poussée d'Archimède de la part d'un liquide contenu dans l'enceinte étanche. La figure 15 montre une possibilité de réalisation.

Les fonctions du tube auxiliaire s'interrompent aux points 25 de chargement et de déchargement.

La figure 16 représente une configuration possible de station de déchargement, délimitée par les joints d'étanchéité 5; l'enceinte étanche, symbolisée en trait fin, est interrompue et raccordée de façon étanche à une autre enceinte étanche propre à 30 la station de déchargement (trait fin pointillé). La station comporte au minimum 3 poulies 6, 6', et 6" dont une seule, la poulie 6, communique au tube une courbure qui détermine son ouverture.

La station peut n'avoir qu'une fonction intermittente: si 35 l'on éclipse la poulie 6 dans le sens de la flèche, et à condition que le tube transporteur 1 comporte un dispositif capable de ratrapper le mou ainsi créé, le tube transporteur 1 passera en ligne droite d'un joint 5 à l'autre, en ne faisant que toucher les poulies 6' et 6" qui joueront alors le rôle de support. Dans cette 40 configuration, il n'y a plus de déchargement (figure 17).

Tout ce qui vient d'être dit est également valable pour les stations de chargement, qui ne diffèrent pas dans leur principe des stations de déchargement.

Le chargement, comme le déchargement, peut s'opérer par gravité, ou à l'aide d'un auxiliaire mécanique; le plus souvent, il y aura au chargement un extracteur, capable de charger régulièrement et par écoulement naturel le tube transporteur, et on trouvera au déchargement un râcle en forme qui aidera les matières transportées à se décoller de la paroi du tube.

Il est à remarquer que si la décharge n'est pas totale, il n'y a pas d'inconvénient, car le tube transporteur se referme et emprisonne les matières qui n'ont pas été déchargées: ces matières ne causeront aucun désagrément car elles sont dans le tube étanche, et elles se contenteront de parcourir le circuit, et de revenir à un point de chargement ou de déchargement où elles seront réinjectées, ou déchargées selon le cas. Un des principaux inconvénients des matières d'écoulement difficile, à savoir la pollution des installations, est ici supprimé.

Par une disposition judicieuse des poulies, et en rendant amovibles les poulies relatives aux stations de fonctionnement intermittent, et mobiles les poulies relatives aux stations mobiles, les circuits de manutention les plus divers peuvent être réalisés.

Une autre possibilité à signaler est la faculté de disposer sur le tube auxiliaire ou sur le tube transporteur une balance intégratrice d'un modèle traditionnel. Mais dans le cas où le tube auxiliaire est soutenu par un liquide, l'enfoncement de ce tube représente une indication du poids de matière transportée, et la différence d'enfoncement des brins de transport et de retour constitue une indication du poids de matière qui a été effectivement déchargée, donc un poids net. Des capteurs sans frottement d'un modèle quelconque (cellules photo-électriques, détecteurs proportionnels magnétiques, pneumatiques, à rayonnement,.....) donneront l'indication du débit instantané et fourniront à un intégrateur les informations nécessaires au calcul du poids cumulé.

La figure 18 montre à titre d'exemple un circuit de manutention utilisant l'invention. Seuls, le tube transporteur et ses poulies principales ont été figurées.

Un produit solide A est chargé dans le circuit au point a, et pesé sur le tronçon a'a". Au point b, un produit B vient en

complément de chargement, et le mélange A+B est pesé sur le tronçon b'b". En c, ce mélange est déchargé dans un mélangeur, d'où va sortir le produit C, qui sera chargé en d dans le circuit. Le produit C est élevé au sommet d'une batterie de silos, et distribué par la partie tournante du transporteur dans l'un ou l'autre silo; la décharge s'effectue en e, et l'air empoussiéré D est capté en f et rejeté en m, où les poussières sont réinjectées dans le circuit de fabrication. A la base des silos, un transporteur utilisant le même principe, mais miniaturisé, est employé au remplissage de fûts ou de sacs avec un produit E, et peut venir éventuellement charger, en tournant en sens inverse, le point k du gros transporteur. Le produit E, dans ce cas, est déchargé par une station intermittente et mobile, entre g et h, pour alimenter une batterie de silos en ligne, ou en j .

15 Ce circuit de manutention déjà complexe serait obtenu, avec des moyens conventionnels, à grand renfort d'appareils spécialisés, et au prix d'une lourdeur mécanique génératrice de pannes et coûteuse en entretien. Il est réalisé ici simplement et d'une manière compacte, toujours en enceintes étanches qu'il suffit de raccorder d'une manière étanche aux silos, récipients, extracteurs, et autres appareils du réseau.

Le dispositif, objet de l'invention, peut être utilisé dans tous les cas où une matière sèche ou pâteuse, sous des formes physiques diverses, doit être transporté d'un endroit à un autre, ou lorsque la matière doit être déversée dans un récipient ou un emballage, avec une sécurité et une propreté similaires à celles que procurent les pompes, dans le domaine particulier des fluides.

30 L'invention trouve son application dans les industries de transformation: alimentaires, chimiques, pharmaceutiques, métallurgiques, liants hydrauliques,...., dans les industries de production d'énergie à partir de matières solides, ou produisant des déchets solides: charbon, énergie nucléaire,....., et également dans les industries d'équipement: bâtiment, travaux publics, pour la manutention des agrégats et des bétons.

En agriculture, l'invention pourra servir à transporter indifféremment les ingrédients nécessaires aux cultures, les terres, et ~~les~~ les récoltes de légumes, fruits, fourrages ou autres produits du sol.

REVENDICATIONS

1. Transporteur universel permettant de véhiculer des matières sèches ou pâteuses, caractérisé par le fait que le transport s'effectue à l'intérieur d'une bande transporteuse enveloppante,
5 de forme tubulaire, animée d'un mouvement de translation rectiligne ou courbe le long d'un circuit fermé; la bande transporteuse forme un tube étanche, pouvant s'ouvrir à volonté sur une ou plusieurs portions d'une génératrice privilégiée, l'ouverture étant obtenue par une action convenable sur la structure anisotro-
10 pe de la bande transporteuse.
2. Transporteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la structure anisotrope de la bande permet à celle-ci:
 - d'avoir, en dehors de toute contrainte, une forme tubulaire de section géométriquement remarquable;
 - 15 - de fléchir de manière qu'une section initialement plane le demeure au cours de la flexion,
 - de fléchir en ayant un plan neutre qui sert de plan de séparation du tube en deux parties, l'une extensible et compressible, qui contient la génératrice de fermeture, l'autre extensible
20 mais incompressible,
 - de s'ouvrir selon la génératrice privilégiée dite " de fermeture " lorsqu'une flexion est provoquée par le passage du tube sur une poulie, de manière que cette génératrice soit la plus éloignée de l'axe de rotation de la poulie,
 - 25 - de ne pas s'ouvrir lorsque la flexion s'effectue d'une façon opposée ou transversale.
3. Transporteur selon la revendication 1 caractérisé par le fait que dans la déformation imposée au tube, une section initialement plane peut ne pas le demeurer, et que le plan neutre des déforma-
30 tions, s'il existe, peut ne pas se trouver dans un plan méridien du tube, et peut éventuellement se déplacer suivant le mode de sollicitation.
4. Transporteur selon la revendication 2 ou 3, caractérisé par le fait que la structure anisotrope est constituée par des ressorts
35 appropriés, noyés dans un matériau élastique, ou fixées convenablement à ce matériau élastique.
5. Transporteur selon la revendication 2 ou 3, caractérisé par le fait que la structure anisotrope est obtenue par des sculptures appropriées exécutées dans la matériau élastique de base de
40 la bande transporteuse, lors du moulage ou après coup.

6. Transporteur selon la revendication 2 ou 3, caractérisé par le fait qu'au moins une des stations de chargement ou de déchargement est conçue de manière à pouvoir se situer à l'orifice, ou à l'intérieur d'un récipient ou d'un emballage.

5 7. Transporteur selon les revendications 1 ou 2 ou 3 ou 4 ou 5, ou 6, caractérisé par le fait que le tube transporteur est soutenu, guidé, propulsé, et étreint par un tube auxiliaire, dont le rôle s'interrompt lorsqu'il s'enroule sur une poulie qui lui communique une flexion convenablement orientée.

10 La structure du tube auxiliaire est similaire à celle du tube transporteur, ou inspirée d'elle, et peut s'obtenir par les mêmes moyens. Le tube auxiliaire est soutenu, guidé, et mu par les moyens habituels de la manutention continue (tambours, rouleaux, soles de glissement,....)

15 8. Transporteur selon la revendication 7, caractérisé par le fait que le tube auxiliaire, mu et guidé par les moyens habituels de la manutention continue, est muni de flotteurs, qui subiront une poussée de la part du fluide contenu dans l'enceinte du transporteur, poussée qui équilibrera le poids des tubes de transport et
20 auxiliaire, et de la matière contenue; cette poussée remplacera les rouleaux, soles de glissement ou autres moyens traditionnels.

9. Transporteur selon la revendication 8, caractérisé par le fait que l'enceinte est munie de capteurs de niveau ou de déplacement, destinés à mesurer l'enfoncement des flotteurs supportant les tubes,
25 bes, de manière à fournir l'indication du poids de matière transportée à chaque instant.

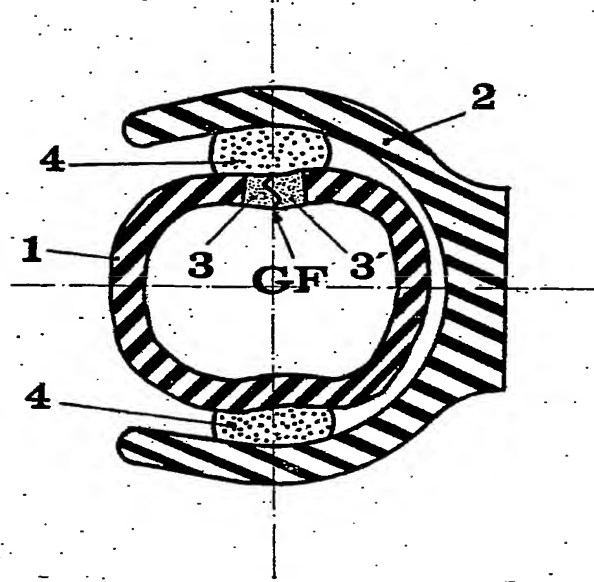


FIG. 1

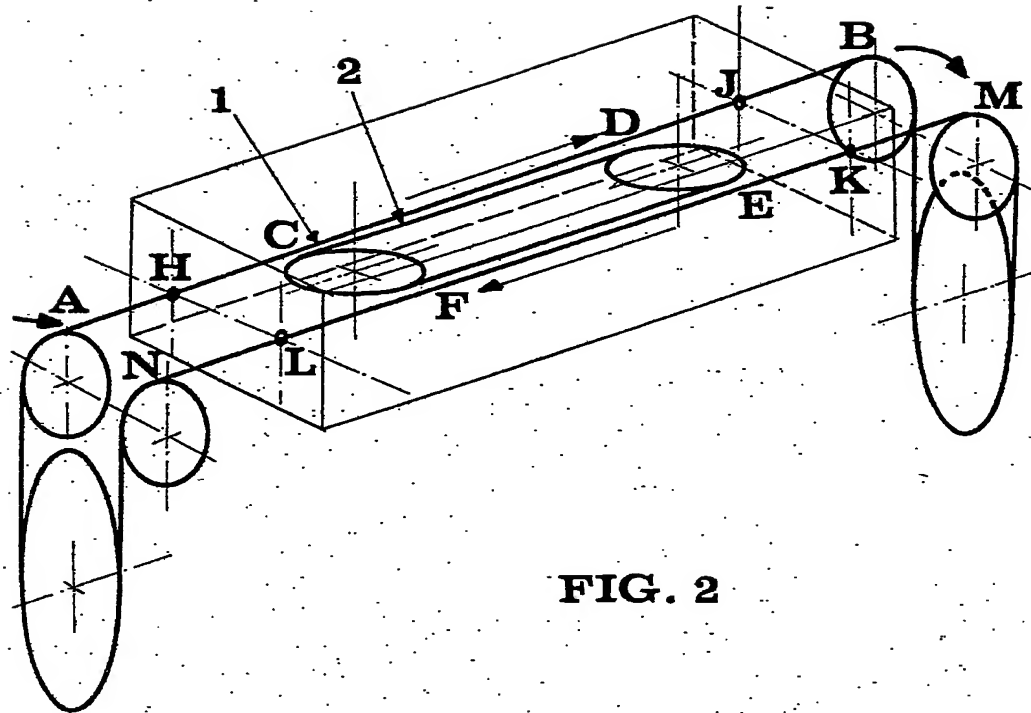
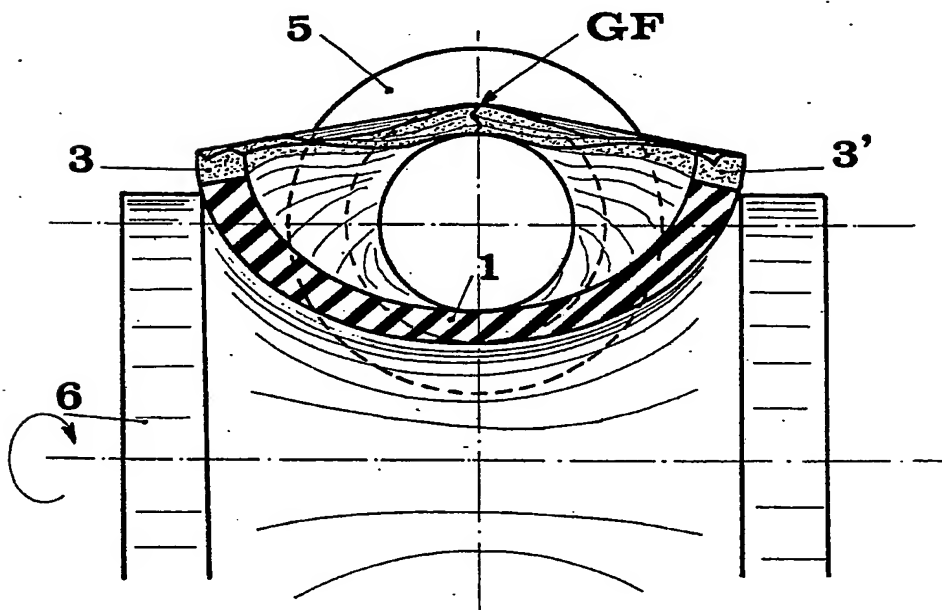
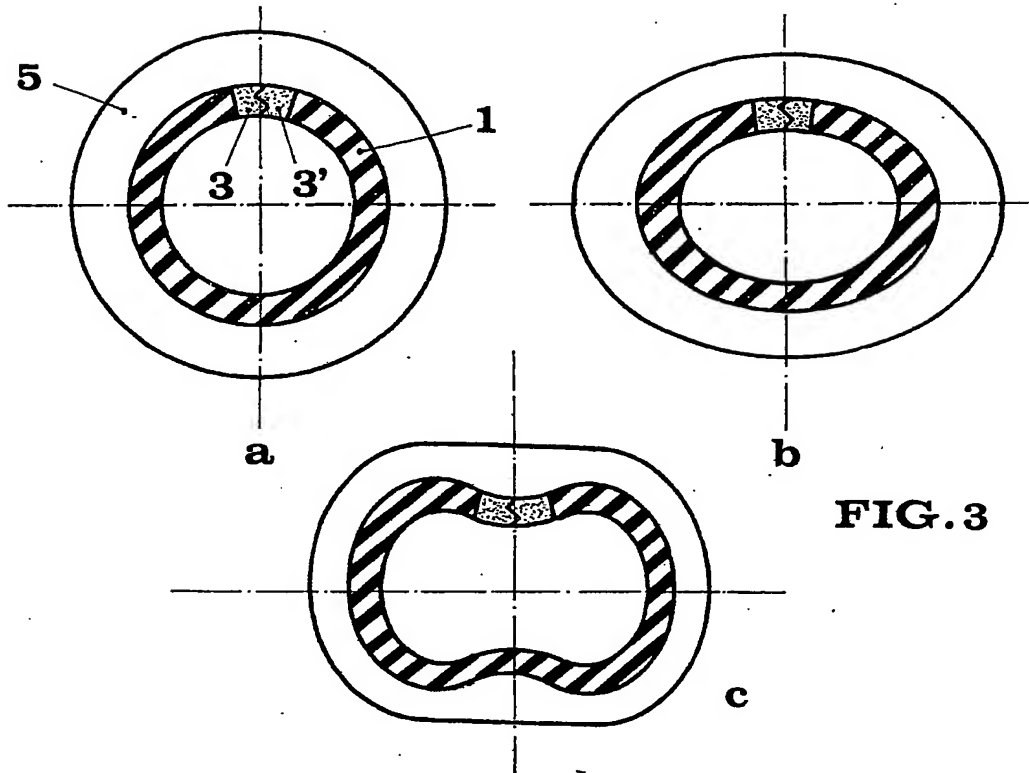


FIG. 2



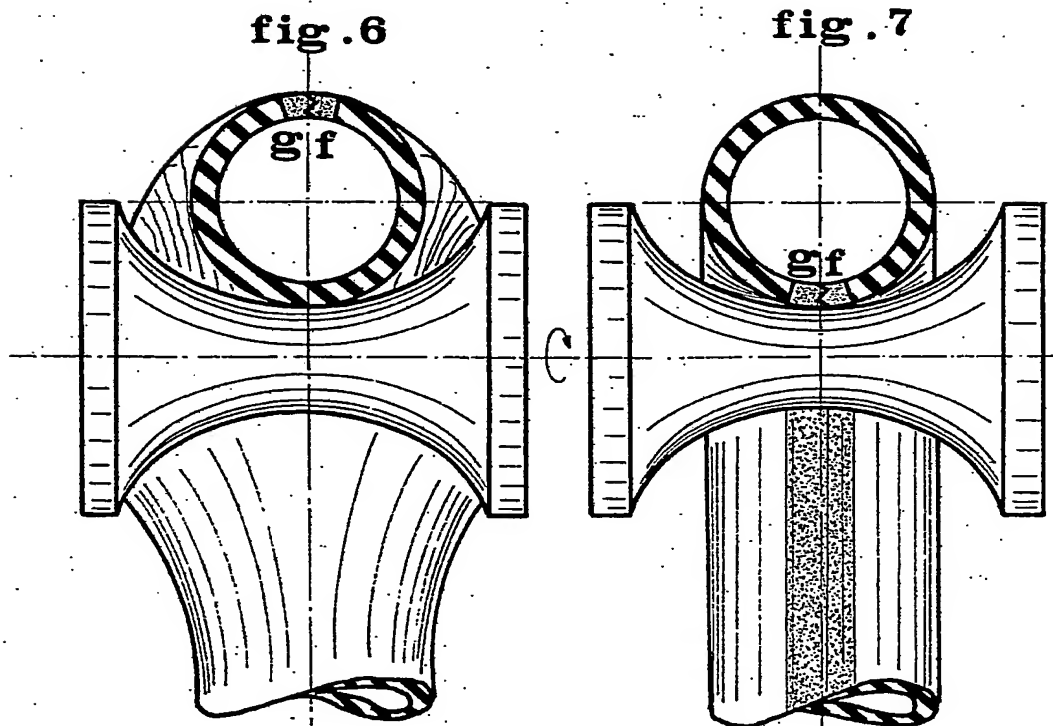
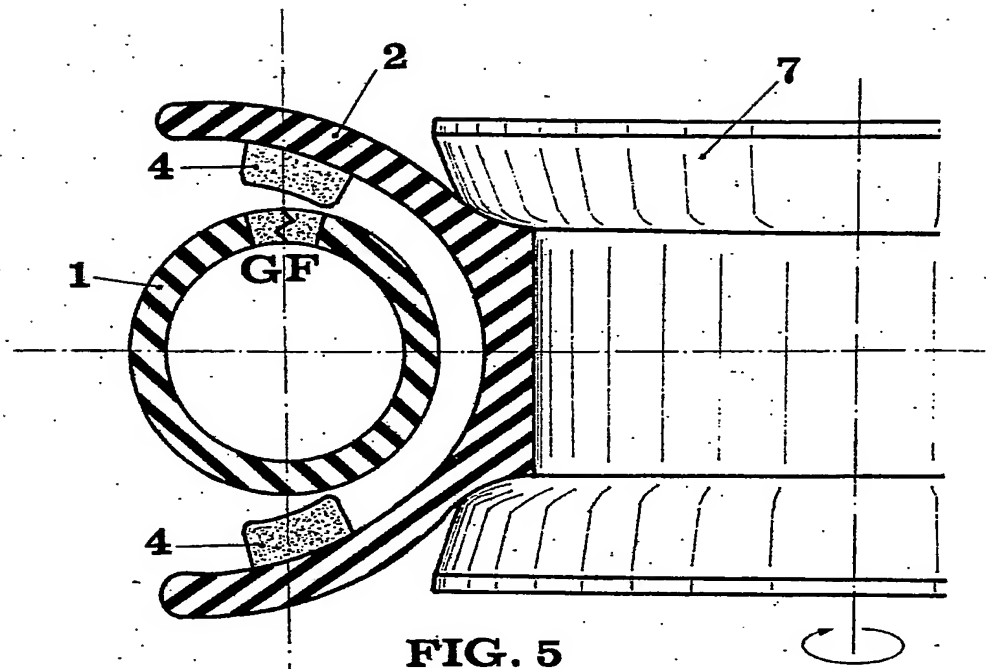


fig. 8

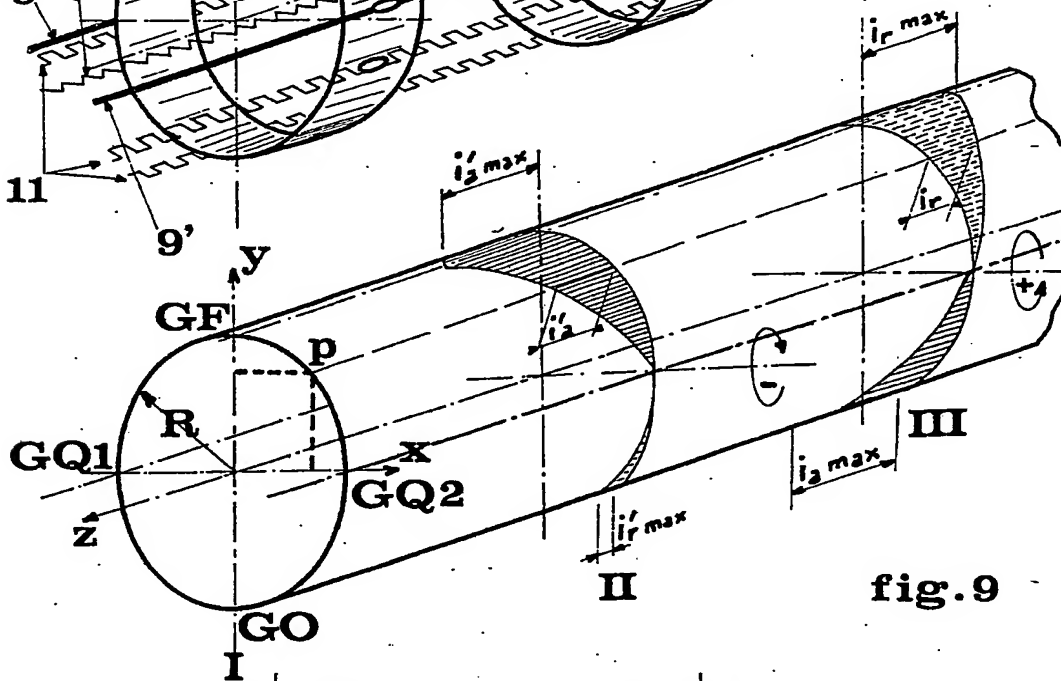
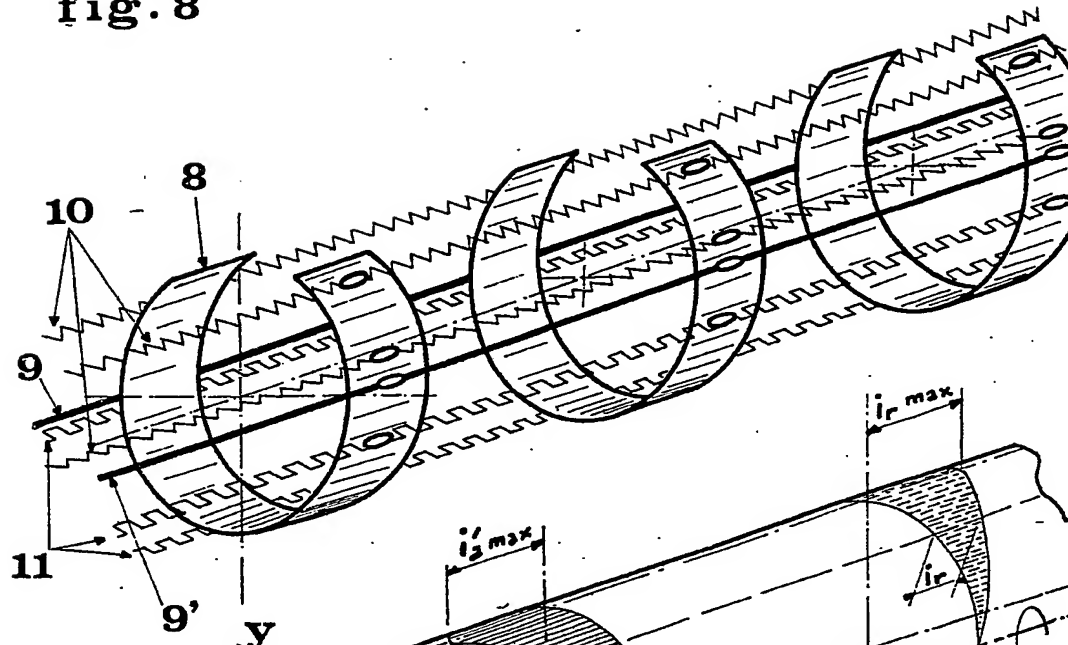


fig. 9

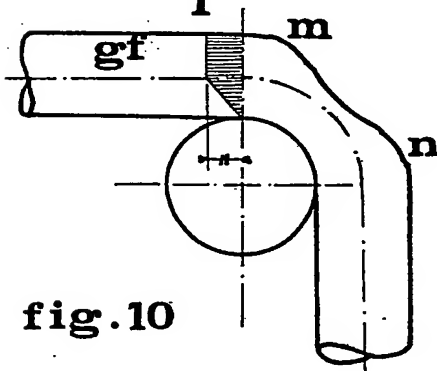


fig. 10

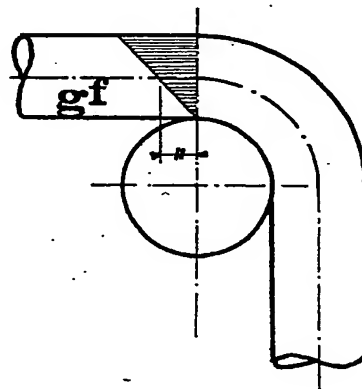


fig. 11

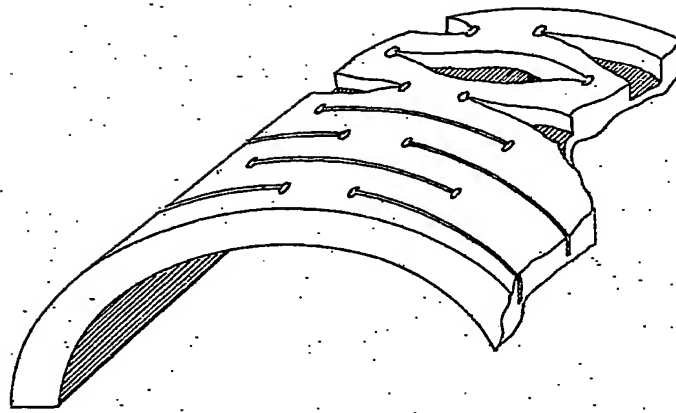


fig. 12

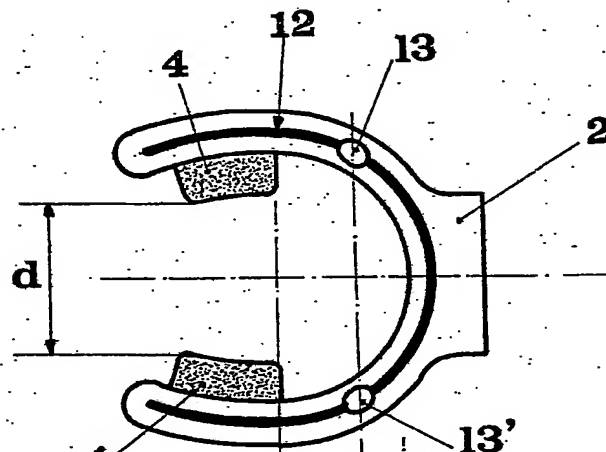


fig. 13

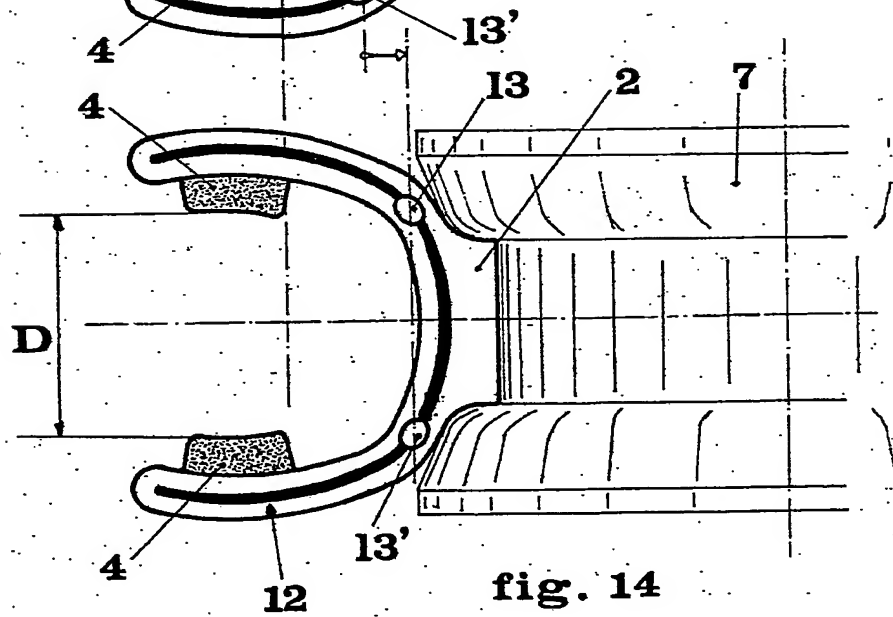
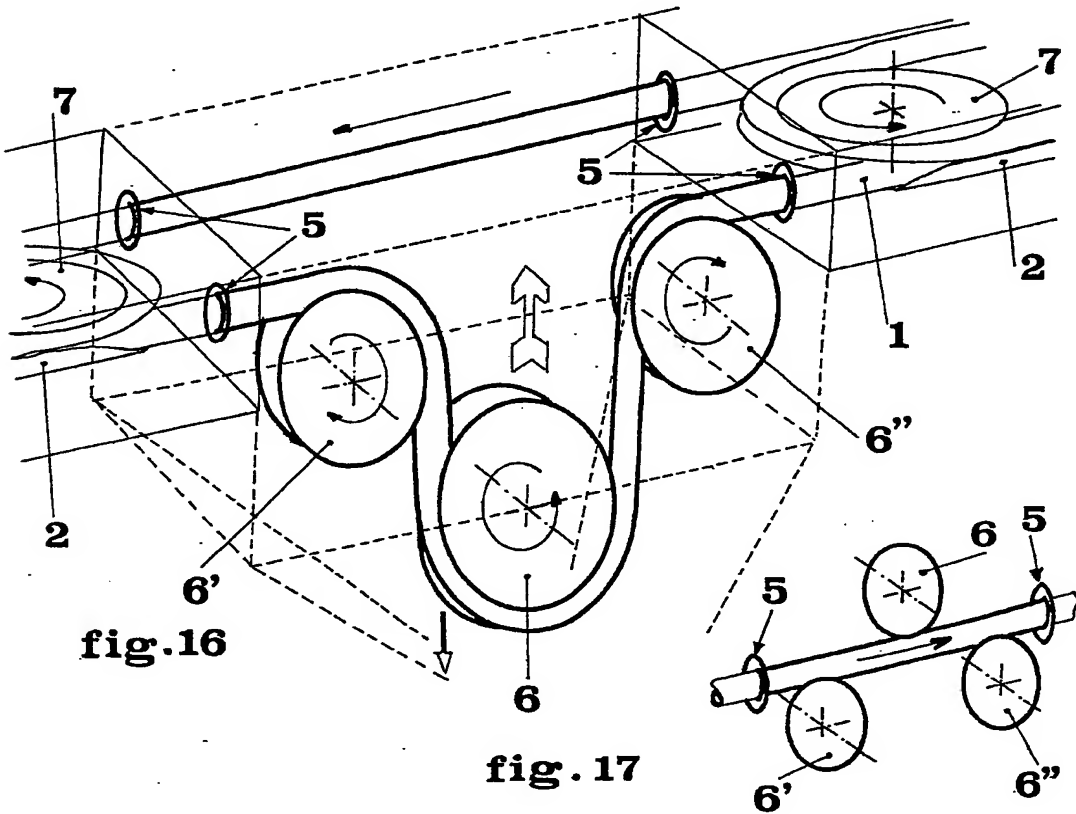
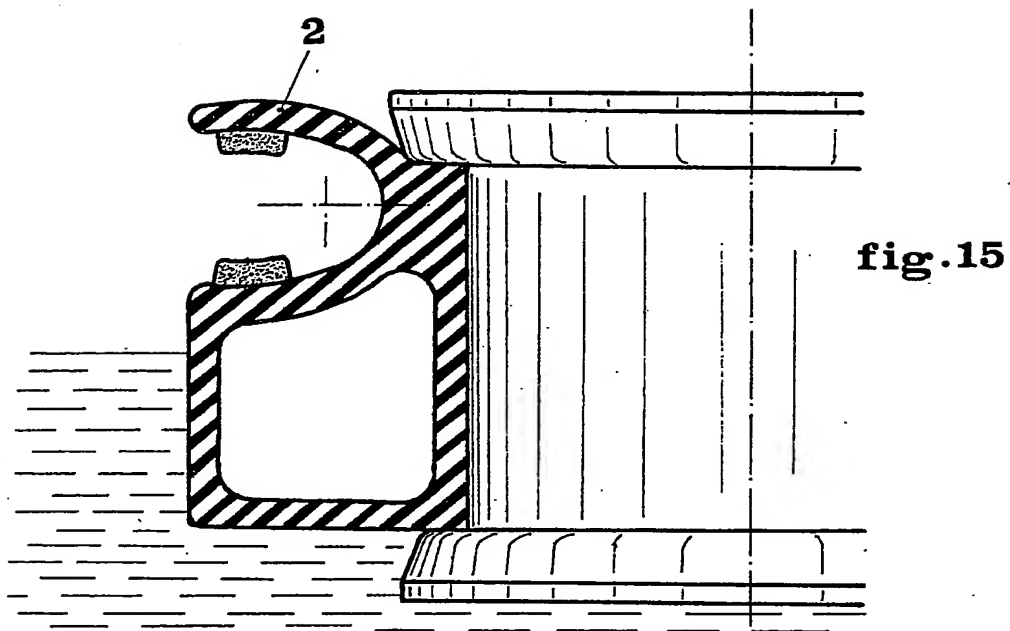


fig. 14



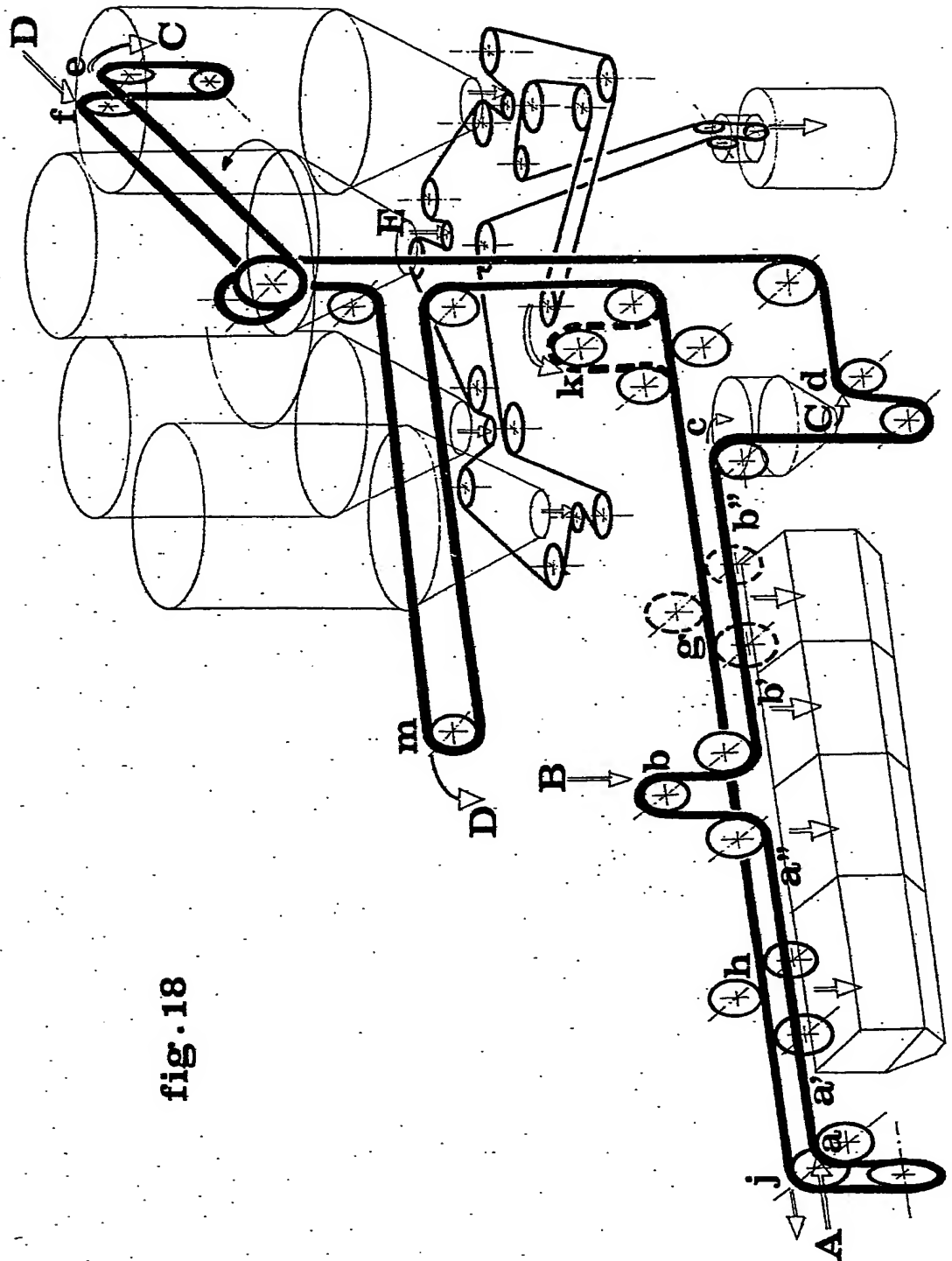


fig. 18